

**STUDI TEKUK LENTUR NON-LINIER PADA PENAMPANG  
TIDAK PRISMATIS I AKIBAT BEBAN AKSIAL**

**TESIS**



**Oleh:  
Adrian Pramudita Dharma  
NPM : 2017831027**

**Pembimbing :  
Prof. Bambang Suryoatmono, Ph.D**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL  
PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
2019**

**STUDI TEKUK LENTUR NON-LINIER PADA PENAMPANG  
TIDAK PRISMATIS I AKIBAT BEBAN AKSIAL**



**Adrian Pramudita Dharma**

**2017831027**

**PERSETUJUAN TESIS**

**Pembimbing merangkap Penguji :**

---

**Prof. Bambang Suryoatmono, Ph.D**

**Penguji :**

---

**Dr. Johannes Adhijoso Tjondro**

**Penguji :**

---

**Dr. Paulus Karta Wijaya**

# PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama Lengkap : Adrian Pramudita Dharma  
NPM : 2017831027  
Program Studi : Teknik Struktur  
Sekolah Pascasarjana  
Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa Tesis dengan judul:

STUDI TEKUK LENTUR NON-LINIER PADA PENAMPANG TIDAK PRISMATIS I  
AKIBAT BEBAN AKSIAL

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan

apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan : di Bandung

Tanggal : 11 September 2019



---

ADRIAN PRAMUDITA DHARMA

# STUDI TEKUK LENTUR NON-LINIER PADA PENAMPANG TIDAK PRISMATIS I AKIBAT BEBAN AKSIAL

Adrian Pramudita Dharma (NPM: 2017831027)  
Pembimbing : Prof. Bambang Suryoatmono, Ph.D  
Magister Teknik Sipil  
Bandung  
September 2019

## ABSTRAK

Untuk menggunakan material secara efisien, kolom dengan penampang tidak prismatis sering digunakan. *Web-tapered* kolom merupakan penampang tidak prismatis yang umum digunakan dan penampang tersebut sudah memiliki petunjuk desain. Pada studi ini dibahas beberapa kolom *web-and-flange-tapered* secara numerik menggunakan metode elemen hingga untuk memperoleh beban aksial kritis setiap penampang dengan mengasumsikan material penampang bersifat *elastic-perfectly-plastic*. Untuk setiap kolom tidak prismatis, analisis juga dilakukan pada kolom prismatis dengan penampang rata-rata disepanjang bentang. Beban aksial kritis penampang prismatis diperoleh menggunakan persamaan yang disediakan oleh AISC 360-16. Studi ini menghasilkan sebuah faktor korelasi yang dapat diterapkan pada kolom prismatis dengan penampang rata-rata untuk memperoleh beban aksial kritis penampang tidak prismatis yang bersangkutan. Faktor korelasi yang diperoleh berupa persamaan yang bergantung pada tiga variabel yaitu, rasio ketidaksempurnaan tinggi, rasio ketidaksempurnaan lebar, dan rasio kelangsingan kolom prismatis. Persamaan yang menggunakan ketiga variabel tersebut diperoleh menggunakan regresi hasil beban aksial kritis numerik dengan  $R^2$  sebesar 96%.

**Kata Kunci :** Kolom tidak prismatis, *web-and-flange-tapered*, Tekuk lentur, Tekuk tidak linier

# **Non-Linear Buckling Analysis of Axially Loaded Column with Non-Prismatic I-Section**

**Adrian Pramudita Dharma (NPM: 2017831027)**

**Advisor : Prof Bambang Suryoatmono, Ph.D**

**Magister of Civil Engineering**

**Bandung**

**September 2019**

## **ABSTRACT**

In order to use material efficiently, non-prismatic column sections are frequently employed. Web-tapered column cross sections are commonly used and design guides of such sections are available. In this study various web-and-flange-tapered column sections are analysed numerically using finite element method to obtain each buckling load assuming the material as elastic-perfectly plastic material. For each non-prismatic column, the analysis is also performed assuming the column is prismatic using average cross section with the same length. Buckling load of prismatic columns are obtain using equation provide by AISC 360-16. This study proposes a multiplier that can be applied to buckling load of a prismatic column with average cross section to acquire the buckling load of the corresponding non-prismatic column. The multiplier proposed in this study depends on three variables, namely the depth tapered ratio, width tapered ratio, and slenderness ratio of the prismatic section. The equation that uses those three variables to obtain the multiplier is obtained using regression of the finite element results with a coefficient of determination of 0.96.

**Key Words :** Non-prismatic column, Web-and-flange-tapered, Flexural buckling, Non-linear bucklin

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis berjudul “Studi tekuk lenutr non-linier pada penampang tidak prismatis I akibat beban aksial”. Tesis ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi di Program Studi Magister Teknik Sipil konsentrasi bidang Teknik Struktur, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan tesis ini, banyak hambatan yang dihadapi penulis, tetapi berkat saran, kritik, serta dorongan dan semangat dari berbagai pihak, tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah berperan dalam membantu penulis dalam melewati hambatan yang terjadi:

1. Bapak Prof. Bambang Suryoatmono, Ph.D. selaku dosen pembimbing dalam pembuatan tesis ini yang telah membimbing penulis dengan penuh semangat dan kesabaran hingga tesis ini selesai.
2. Bapak Dr. Paulus Karta Wijaya selaku dosen penguji yang telah memberi kritik dan masukan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Johannes Adhijoso Tjondro selaku dosen penguji yang telah memberi kritik dan masukan kepada penulis.
4. Orang tua, Jessica Viny Gunawan, dan kerabat penulis lainnya yang telah memberi dukungan dan mendoakan penulis dengan penuh kasih sayang dan kesabaran.
5. Benny Gunawan Hung, Erwin Sanjaya, dan Fenita Adina selaku teman-teman pada Program Studi Magister Teknik Struktur Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan semangat, masukan, dan dorongan kepada penulis.
6. Chritian Arief, Sandhi Kwani, dan Julius Belen selaku senior serta alumni pada Program Magister Teknik Struktur Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan semangat, dorongan, dan masukan kepada penulis.

7. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan kontribusi dalam pembuatan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan penulis, oleh karena itu penulis menerima saran dan kritik yang membangun dan berharap tesis ini berguna untuk referensi bagi mahasiswa dan pihak lain yang akan mengambil topik yang sama sebagai penelitian.

Bandung, September 2019

Adrian Pramudita Dharma

2017831027

# DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	I
ABSTRACT.....	I
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1           PENDAHULUAN .....	1
1.1          Latar Belakang.....	1
1.2          Inti Permasalahan.....	2
1.3          Tujuan Penulisan .....	2
1.4          Pembatasan Masalah.....	2
1.5          Metode Penelitian .....	6
1.6          Sistematika Penulisan .....	6
BAB 2           STUDI TERDAHULU .....	9
2.1          Pendahuluan.....	9
2.2          Solusi Numerikal Beban Aksial Kritis .....	10
2.3          Uji Eksperimental .....	11
2.4          Numerikal Model.....	15
2.5          Perbandingan Studi.....	18
BAB 3           STUDI PUSTAKA .....	19



3.1	Material Baja Struktural .....	19
3.2	Kapasitas Komponen Terhadap Tekan .....	21
3.3	Metode Elemen Hingga.....	27
BAB 4	PEMODELAN KOLOM .....	29
4.1	Pemodelan Material Elemen Kolom pada ANSYS .....	29
4.2	Pemodelan Geometri Kolom pada ANSYS .....	30
4.3	Pemodelan Perletakan Kolom pada ANSYS .....	30
4.4	Pemodelan Pembebanan Kolom pada ANSYS.....	34
4.5	Pemodelan Ketidaktepatan Geometri Kolom pada ANSYS .....	35
BAB 5	ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....	37
5.1	Verifikasi Hasil Analisis Numerik dengan Persamaan AISC ...	37
5.2	Beban Aksial Kritis Penampang Tidak Prismatis .....	38
5.3	Peralihan Lateral Kolom .....	42
5.4	Kekakuan Kolom .....	42
5.5	Redistribusi Tegangan.....	46
5.6	Persamaan Beban Aksial Kritis Penampang Tidak Prismatis I	56
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
6.1	Kesimpulan .....	59
6.2	Saran.....	60
	DAFTAR PUSTAKA.....	61

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$A_e$	=	luas efektif penampang
$A_g$	=	luas penampang total
$A_o$	=	luas penampang awal
$b_b$	=	lebar penampang maksimum
$b_e$	=	lebar efektif penampang
$b_t$	=	lebar penampang minimum
$d_b$	=	tinggi penampang maksimum
$d_e$	=	tinggi efektif penampang
$d_t$	=	tinggi penampang minimum
$C_{np}$	=	faktor korelasi
$E$	=	modulus elastisitas
$F_y$	=	tegangan leleh baja
$I$	=	momen inersia penampang
$I_{max}$	=	momen inersia maksimum
$I_{min}$	=	momen inersia minimum
$k$	=	faktor panjang efektif
$L$	=	panjang kolom
$L_o$	=	panjang awal
$P$	=	beban aksial
$P_{cr}$	=	beban aksial kritis eksperimental
$P_{crag}$	=	beban aksial kritis penampang prismatis rata-rata

- $P_{crin}$  = beban aksial kritis AISC 360-16  
 $P_{crE}$  = beban aksial kritis kolom elastis  
 $P_{crFEA}$  = beban aksial numerik  
 $P_{crFEAEI}$  = beban aksial kritis elastis numerikal  
 $P_{crmax}$  = beban aksial kritis penampang prismatis maksimum  
 $P_{crmin}$  = beban aksial kritis penampang prismatis minimum  
 $P_{crmp}$  = beban aksial kritis penampang tidak prismatis  
 $P_e$  = beban aksial tekuk Euler  
 $r$  = radius girasi penampang  
 $M_{cr}$  = momen kritis eksperimental  
 $t_w$  = tebal web  
 $t_{f,top}$  = tebal flens atas  
 $t_{f,bot}$  = tebal flens bawah  
 $\Delta L$  = perubahan panjang  
 $\varepsilon$  = regangan normal  
 $\lambda$  = rasio lebar terhadap ketebalan  
 $\lambda_{avg}$  = rasio kelangsingan rata-rata penampang prismatis  
 $\lambda_r$  = rasio batas lebar terhadap ketebalan  
 $\sigma$  = tegangan aksial

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Dimensi Elemen Kolom.....	3
Gambar 1.2 Diagram Alir Studi.....	8
Gambar 2.1 Kolom: (a) <i>Web-Tapered L</i> , (b) <i>Web-Tapered V</i> (Trayana Tankova et al 2017).....	9
Gambar 2.2 Tumpuan yang Diberlakukan Pada Benda Uji (a) Tumpuan kolom Sendi, (b) Tumpuan Lateral pada Sendi, (c) Tumpuan Lateral Disepanjang Kolom (Trayana Tankova et al 2017) .....	12
Gambar 2.3 Kolom Tipe C1 Setelah Dibebeani .....	14
Gambar 2.4 Kolom Tipe C2 Setelah Dibebeani .....	14
Gambar 2.5 Kolom Tipe C3 Setelah Dibebeani .....	15
Gambar 2.6 Parameter Model (a) Properti Material, (b) Ketidak Sempurnaan Geometri Awal, (c) Tegangan Sisa (Trayana Tankova et al 2017).....	16
Gambar 2.7 Perbandingan Eksperimental, Numerikal, dan Analitikal.....	17
Gambar 3.1 Grafik Tegangan Regangan Material Baja (Gere, 2004) .....	20
Gambar 3.2 Ilustrasi Regangan sisa, (a) Kondisi Elastis, (b) Kondisi Inelastis (Gere, 2004) .....	21
Gambar 3.3 Faktor Panjang Efektif, $k$ (AISC 360-16) .....	24
Gambar 3.4 SSRC <i>Curves</i> (Bjorhovde, 1972) .....	24
Gambar 3.5 Besaran $\lambda_r$ dan $\lambda$ (AISC 360-16 Chapter B).....	26
Gambar 3.6 Faktor $c_1$ dan $c_2$ (AISC 360-16 Chapter E).....	27

Gambar 4.1 Properti Material pada ANSYS (a) Material Properti Baja, (b) Elemen (Elements Reference ANSYS Release 11.0, 2007).....	30
Gambar 4.2 Pemodelan Perletakan Rol Sisi Atas.....	32
Gambar 4.3 Pemodelan Perletakan Sendi Sisi Bawah .....	33
Gambar 4.4 Pemodelan Beban Aksial pada Kolom .....	34
Gambar 4.5 Bentuk Ragam Pertama Tekuk Lentur Kolom .....	35
Gambar 5.1 Beban Aksial Kritis Tekuk Non-Linier Penampang Tidak Prismatis	38
Gambar 5.2 Beban Aksial Kritis Tekuk Linier Penampang Tidak Prismatis.....	38
Gambar 5.3 Kurva Hubungan P dan $\Delta$ , L 6m .....	44
Gambar 5.4 Kurva Hubungan P dan $\Delta$ , L 7m .....	44
Gambar 5.5 Kurva Hubungan P dan $\Delta$ , L 8m .....	45
Gambar 5.6 Kurva Hubungan P dan $\Delta$ $b_t/b_b=0.3$ .....	45
Gambar 5.7 Kurva Hubungan P dan $\Delta$ $b_t/b_b=0.5$ .....	46
Gambar 5.8 Kurva Hubungan P dan $\Delta$ $b_t/b_b=0.7$ .....	46
Gambar 5.9 Tegangan von-Mises 50% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.3$ , $d_t/d_b = 0.3$ , L = 6m.....	48
Gambar 5.10 Tegangan von-Mises 70% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.3$ , $d_t/d_b = 0.3$ , L = 6m.....	48
Gambar 5.11 Tegangan von-Mises 85% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.3$ , $d_t/d_b = 0.3$ , L = 6m.....	49
Gambar 5.12 Tegangan von-Mises 100% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.3$ , $d_t/d_b = 0.3$ , L = 6m.....	49
Gambar 5.13 Tegangan von-Mises 50% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.3$ , $d_t/d_b = 0.3$ , L = 8m.....	50
Gambar 5.14 Tegangan von-Mises 70% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.3$ , $d_t/d_b = 0.3$ , L = 8m.....	50
Gambar 5.15 Tegangan von-Mises 85% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.3$ , $d_t/d_b = 0.3$ , L = 8m.....	51
Gambar 5.16 Tegangan von-Mises 100% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.3$ , $d_t/d_b = 0.3$ , L = 8m.....	51
Gambar 5.17 Tegangan von-Mises 50% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.7$ , $d_t/d_b = 0.7$ , L = 6m.....	52
Gambar 5.18 Tegangan von-Mises 70% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.7$ , $d_t/d_b = 0.7$ , L = 6m.....	52

Gambar 5.19 Tegangan von-Mises 85% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.7$ , $d_t/d_b = 0.7$ , $L = 6m$ .....	53
Gambar 5.20 Tegangan von-Mises 100% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.7$ , $d_t/d_b = 0.7$ , $L = 6m$ .....	53
Gambar 5.21 Tegangan von-Mises 50% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.7$ , $d_t/d_b = 0.7$ , $L = 8m$ .....	54
Gambar 5.22 Tegangan von-Mises 70% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.7$ , $d_t/d_b = 0.7$ , $L = 8m$ .....	54
Gambar 5.23 Tegangan von-Mises 85% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.7$ , $d_t/d_b = 0.7$ , $L = 8m$ .....	55
Gambar 5.24 Tegangan von-Mises 100% $P_{cr}$ , $b_t/b_b = 0.7$ , $d_t/d_b = 0.7$ , $L = 8m$ .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Program Pemodelan .....	4
Tabel 1.2 Program Pemodelan (Lanjutan) .....	5
Tabel 2.1 Program Eksperimental (Trayana Tanakova et al, 2017) .....	12
Tabel 2.2 Beban Kritis Hasil Uji Eksperimen (Tayana Tonakova et al, 2017) ....	13
Tabel 2.3 Beban Maksimum Hasil Uji Eksperimental dan Numerikal (Tayana Tonakova et al, 2017).....	16
Tabel 2.4 Beban Maksimum Hasil Uji Eksperimental, Numerikal, dan Analitikal (Tayana Tonakova et al, 2017).....	17
Tabel 4.1 Penampang dan Panjang Komponen Kolom .....	31
Tabel 5.1 Perbandingan Nilai Beban Aksial Kritis AISC dan ANSYS .....	37
Tabel 5.2 Beban Aksial Kritis Penampang Tidak Prismatis dan Prismatis .....	39
Tabel 5.3 Beban Aksial Kritis untuk Kenaikan Rasio Ketidak Prismatisan Lebar40	
Tabel 5.4 Beban Aksial Kritis untuk Kenaikan Rasio ketidak prismatisan tinggi	41
Tabel 5.5 Beban Aksial Kritis Tekuk Inelastis Penampang Tidak Prismatis dan Peralihan Lateral Maksimum .....	43
Tabel 5.6 Variabel Regresi.....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Perhitungan Beban Aksial Kritis Penampang 150mm x 150mm x 15mm x  
18mm dengan panjang 6m

Lampiran 2 : Perhitungan Beban Aksial Kritis Penampang 500mm x 500mm x 15mm x  
18mm dengan panjang 8m

Lampiran 3 : Hasil Regresi dari Program MINITAB



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penampang I sering digunakan dalam bangunan baja baik sebagai kolom maupun balok. Salah satu masalah yang terjadi pada bangunan baja adalah jarak antar kolom yang jauh dan elevasi lantai yang tinggi sehingga reaksi yang timbul pada setiap kolom menjadi besar. Besarnya reaksi yang timbul mengakibatkan penampang kolom membutuhkan ukuran yang besar. Tidak jarang untuk memenuhi kebutuhan ukuran tersebut digunakan kolom baja yang tidak prismatis. Hal ini dilakukan agar penampang dengan ukuran besar hanya digunakan pada daerah dengan gaya dalam yang besar saja sehingga penggunaan material baja menjadi lebih ekonomis. Kolom tidak prismatis yang umum digunakan merupakan penampang dengan memvariasikan tinggi penampang kolom (*web-tapered*). Tinggi penampang kolom yang semula konstan menjadi bervariasi secara linier terhadap ketinggian kolom.

Selain masalah kekuatan, masalah kestabilan kolom baja juga harus diperhatikan. Kolom baja yang berbentuk I memiliki inersia penampang pada sumbu lemah yang kecil bila dibandingkan dengan inersia pada sumbu kuat yang mengakibatkan kolom rentan mengalami tekuk terhadap sumbu lemah. Penambahan tinggi penampang dengan mempertinggi elemen web semakin memperbesar kemungkinan terjadi tekuk terhadap sumbu lemah.

Untuk menanggapi kasus tersebut, Studi ini akan membahas mengenai tekuk yang terjadi pada kolom dengan penampang tidak prismatis I. Kolom dengan penampang tidak prismatis I memiliki variasi tinggi dan lebar di sepanjang kolom (*web* dan *flange tapered*). Metodologi yang digunakan pada studi ini adalah analisis tekuk inelastis dengan metode elemen hingga, yang dilakukan dengan bantuan perangkat lunak ANSYS v14.

## **1.2 Inti Permasalahan**

Inti permasalahan pada tesis ini adalah mencari besar faktor korelasi beban aksial kritis yang mengakibatkan tekuk lentur terhadap sumbu lemah pada penampang tidak tidak prismatis I bila dibandingkan dengan penampang prismatis.

## **1.3 Tujuan Penulisan**

Tujuan penulisan tesis ini adalah:

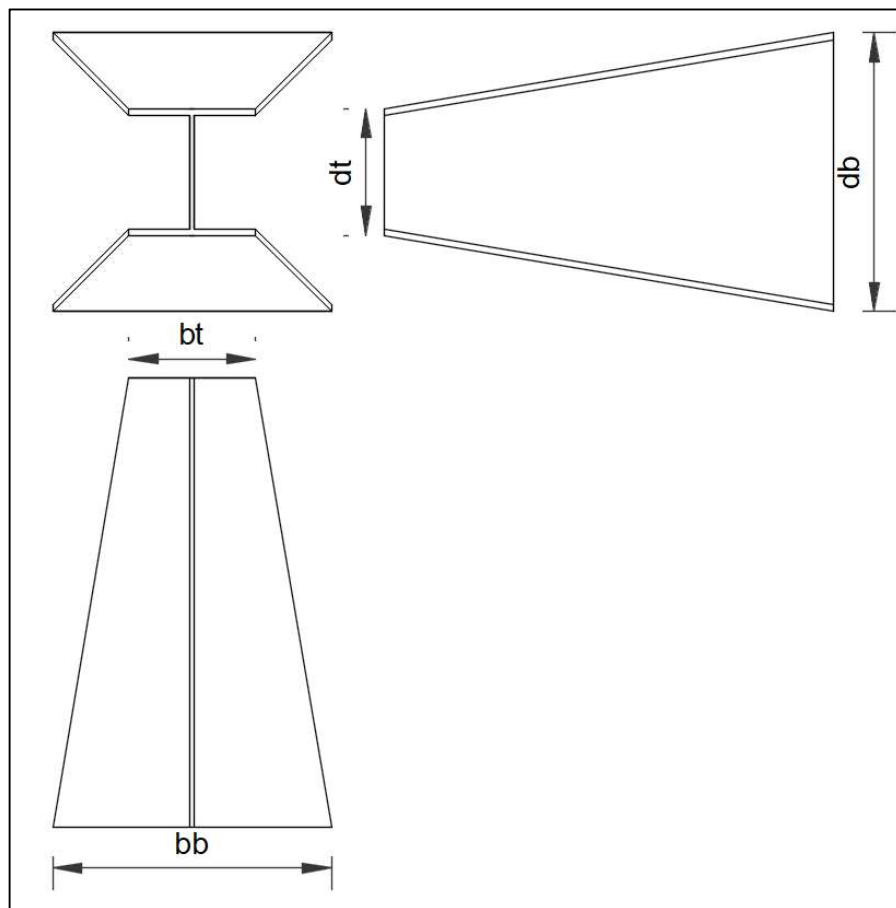
1. Menganalisa beban aksial kritis yang mengakibatkan penampang tidak prismatis I mengalami tekuk lentur.
2. Mencari besar faktor korelasi beban aksial kritis pada penampang tidak prismatis I (*web-flange-tapered*) terhadap penampang prismatis I.
3. Menganalisa perilaku tekuk yang terjadi pada penampang tidak prismatis I.

## **1.4 Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah pada tesis ini adalah:

1. Struktur yang ditinjau adalah elemen kolom *built-up* dengan penampang tidak prismatis I (*web and flange tapered*).

2. Elemen flens dan web kolom dianggap melekat dengan sempurna.
3. Elemen flens dan web tidak langsing.
4. Notasi dimensi penampang dapat dilihat pada Gambar 1.1.
5. Rasio ukuran penampang atas dengan bawah dan panjang kolom dapat dilihat pada Tabel 1.1 Penampang di sisi bawah kolom (penampang terbesar) memiliki ukuran lebar dan tinggi 500mm dengan tebal flens 18mm dan web 15mm.
6. Perubahan penampang berbentuk linier/garis lurus (Gambar 1.1).



**Gambar 1.1** Dimensi Elemen Kolom

**Tabel 1.1** Program Pemodelan

$d_t/d_b$	$b_t/b_b$	L (m)	
0.3	0.3	6	
		7	
		8	
		6	
		7	
		8	
	0.5	0.5	6
			7
			8
			6
			7
			8
0.7	0.7	6	
		7	
		8	
		6	
		7	
		8	
0.5	0.3	6	
		7	
		8	
		6	
		7	
		8	
	0.5	0.5	6
			7
			8
			6
			7
			8
0.7	0.7	6	
		7	
		8	
		6	
		7	
		8	

**Tabel 1.2** Program Pemodelan (Lanjutan)

$d_t/d_b$	$b_t/b_b$	L (m)
		6
	0.3	7
		8
		6
0.7	0.5	7
		8
		6
	0.7	7
		8

Dimana:

$d_t$  : Tinggi penampang minimum (mm)

$d_b$  : Tinggi penampang maksimum (mm)

$b_t$  : Lebar penampang minimum (mm)

$b_b$  : Lebar penampang maksimum (mm)

L : Panjang kolom (m)

7. Perletakan kolom adalah sendi-rol.
8. Tekuk yang ditinjau hanya tekuk lentur.
9. Material baja yang digunakan memiliki modulus elastisitas 200000 MPa dan tegangan leleh 250 MPa.
10. Material dianggap bersifat *elastic perfectly plastic*.

## 1.5 Metode Penelitian

Berikut adalah metode penelitian studi ini:

### 1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dari *text book*, jurnal, *paper*, dan sumber sumber lain untuk memperoleh dasar teori dan pandangan terhadap kasus studi yang dianalisis sehingga diperoleh pemahaman mengenai konsep mengenai sifat-sifat material baja, tekuk pada kolom baja, dan perilaku penampang tidak prismatis.

### 2. Analisis Tekuk Non-Linier

Analisis tekuk dilakukan dengan bantuan program ANSYS untuk memperoleh besar beban aksial kritis yang terjadi pada tekuk elastis dan tekuk inelastis. Kemudian besaran tersebut digunakan untuk mencari korelasi beban aksial kritis antara penampang tidak prismatis dengan penampang prismatis.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan studi ini adalah:

### Bab 1 Pendahuluan

Pembahasan mengenai latar belakang, inti permasalahan, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

### Bab 2 Studi Terdahulu

Studi terdahulu berisi tentang studi yang berkaitan dengan penelitian terhadap tekuk pada penampang tidak prismatis I (*web-tapered*).

### Bab 3 Studi Pustaka

Studi pustaka berisi dasar teori yang digunakan dalam analisis studi terhadap tekuk pada komponen kolom dengan penampang tidak prismatis I.

### Bab 4 Pemodelan

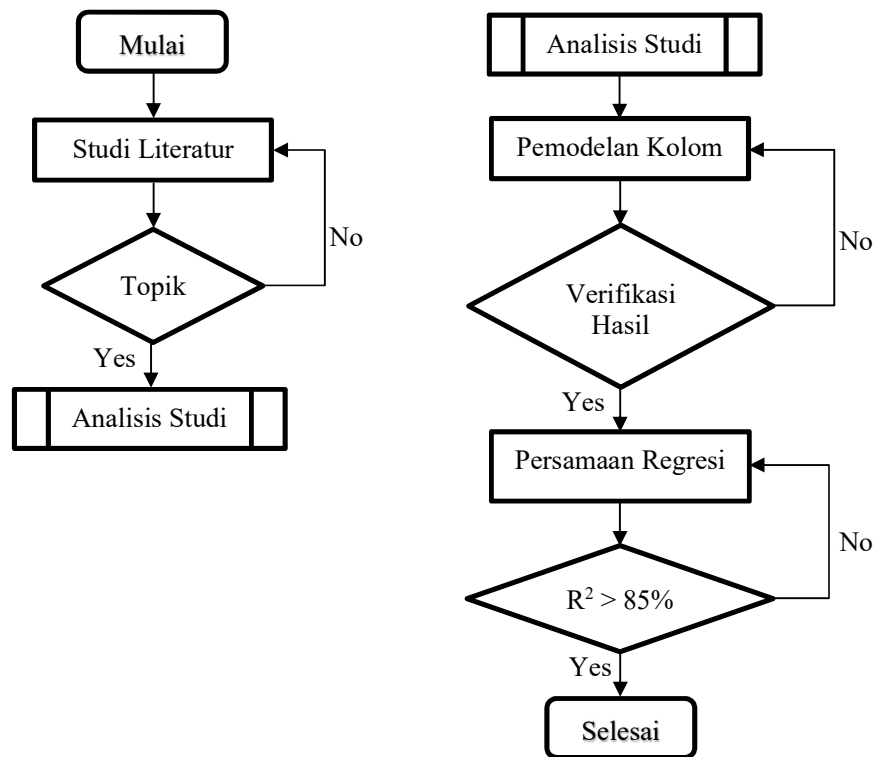
Pemodelan struktur menunjukkan variable yang digunakan pada pemodelan komponen kolom tidak prismatis I yang disesuaikan dengan pembatasan masalah.

### Bab 5 Analisis Studi

Analisis studi berisi tentang analisis hasil pemodelan struktur yang membahas tekuk sumbu pada kolom tidak prismatis I. Analisis studi dilakukan berdasarkan diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.

### Bab 6 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran berisi tentang kesimpulan hasil analisis studi dan saran yang dapat dilakukan pada studi selanjutnya.



**Gambar 1.2** Diagram Alir Studi